

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-129073

(P2001-129073A)

(43) 公開日 平成13年5月15日 (2001.5.15)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

A 6 1 L 27/00

A 6 1 L 27/00

F 4 C 0 7 6

G 4 C 0 8 1

J

A 6 1 K 47/02

A 6 1 K 47/02

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平11-312447

(22) 出願日

平成11年11月2日 (1999.11.2)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 入江 洋之

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 小川 晶久

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

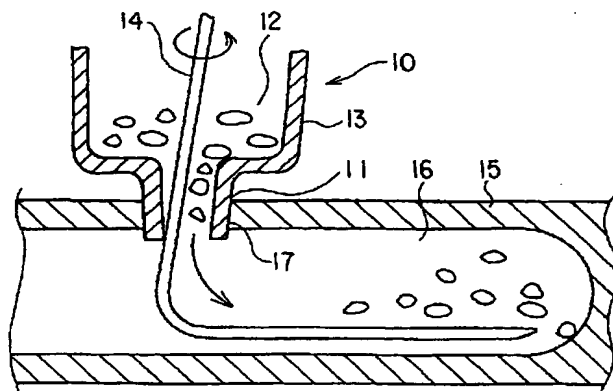
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 骨補填材および骨補填材注入具

(57) 【要約】

【課題】 骨欠損部への骨補填材の補填を、経注射針的、経チューブ的に行うことが可能であるとともに、より骨伝導性に優れた骨補填材を提供すること、および流動性骨補填材を骨欠損部の全域に確実に注入可能な流動性骨補填材注入具を提供すること。

【解決手段】 粒径が100~1000 μ mの範囲に分布があるリン酸カルシウム顆粒と、流動性を有する物質とを含むことを特徴とする骨補填材、および流動性骨補填材を収容し、骨欠損部に挿入されて、前記流動性骨補填材を排出する挿入口を備えた容器と、この容器内から前記挿入口を通して前記骨欠損部内に導入される軟性材料からなるシャフトと、このシャフトを回転させる機構とを具備することを特徴とする流動性骨補填材注入具。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 粒径が100～1000 μm の範囲に分布があるリン酸カルシウム顆粒と、流動性を有する物質とを含むことを特徴とする骨補填材。

【請求項2】 粒径が100～1000 μm の範囲に分布があるリン酸カルシウム顆粒に骨髓血を混合して、骨補填材を調製するために用いられるキットにおいて、骨に刺入して骨髓血を採取する中空針と、この中空針に接続する刺入部を有し、粒径が100～1000 μm の範囲に分布があるリン酸カルシウム顆粒を減圧状態で封入する容器との組合せからなり、前記リン酸カルシウム顆粒と骨髓血の混合は、前記中空針から採取された骨髓血を前記容器の刺入部を通して前記減圧状態の容器内に吸引することにより行われることを特徴とする骨補填材調製用キット。

【請求項3】 流動性骨補填材を収容し、骨欠損部に挿入されて、前記流動性骨補填材を排出する挿入口を備えた容器と、この容器内から前記挿入口を通して前記骨欠損部に導入される軟性材料からなるシャフトと、このシャフトを回転させる機構とを具備することを特徴とする流動性骨補填材注入具。

【請求項4】 流動性骨補填材を収容し、骨欠損部に挿入されて、前記流動性骨補填材を排出する挿入口を備えた容器と、この容器内から前記挿入口を通して前記骨欠損部に前記流動性骨補填材を供給する手段とを具備し、前記挿入口の断面形状は、円形ではないことを特徴とする流動性骨補填材注入具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、骨の欠損部に補填するための骨補填材、および骨補填材を骨の欠損部に注入するための骨補填材注入具に関する。

【0002】

【従来の技術】 整形外科などの領域で、様々な疾患により生じる骨欠損を修復するために、欠損部に人工骨材料を補填することが行われている。従来の骨補填材は、骨伝導性を有する水酸アパタイト（HAP）などのリン酸カルシウム系セラミックからなるもので、その形態はブロック状多孔体または顆粒状であった。

【0003】 例えば、骨腫瘍掻爬後の骨欠損部に上述の材料を補填する場合、皮切、骨皮質に開ける骨窓等は大きなものにならざるを得ないため、生体に加わる侵襲が大きかった。従って、生体に対し、より低侵襲に骨補填材の補填を行うため、注射針やチューブを用いて補填することの可能な骨補填材が望まれていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 注射針により補填可能な骨補填材として、特表平7-504106号公報には、液体担体中に粒径50～250 μm の生体適合性セラミックマトリクスを含む移植組成物が開示されてい

る。しかし、この組成物は、粒子径が小さいため、骨形成の足場にはならず、単に骨組織に対して親和性の良好なフィラーの役割しか示さないという欠点を有している。

【0005】 本発明は、以上のような事情の下になされ、骨欠損部への骨補填材の補填を、経注射針的、経チューブ的に行うことが可能であるとともに、より骨伝導性に優れた骨補填材を提供することを目的とする。

【0006】 本発明の他の目的は、流動性骨補填材を骨欠損部の全域に確実に注入可能な流動性骨補填材注入具を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、本発明は、粒径が100～1000 μm の範囲に分布があるリン酸カルシウム顆粒と、流動性を有する物質とを含むことを特徴とする骨補填材を提供する。

【0008】 即ち、本発明の骨補填材は、所定の粒度分布を有し、骨伝導性に優れたリン酸カルシウム顆粒と、流動性を有する物質とを複合化したものである。

【0009】 以上のように構成される骨補填材は、骨欠損部に経注射針的、経チューブ的に補填され得るとともに、より骨伝導性に優れているという優れた特徴を有する。

【0010】 本発明の骨補填材に使用されるリン酸カルシウム顆粒の粒径は、骨形成の足場となるためには100 μm 以上が必要であり、望ましくは250 μm 以上が必要である。リン酸カルシウム粒子の粒径が1000 μm を越えると、経注射針、経チューブ的な注入補填を行うことが出来ないため、粒径の上限は、1000 μm である。粒径は、注射針、チューブの径に応じて、この範囲内で任意に変えて用いることが出来る。

【0011】 リン酸カルシウム顆粒は、 β -リン酸三カルシウム（ β -TCP）よりなることが好ましく、さらに多孔質であることが好ましい。 β -TCPは、骨伝導性に優れているとともに、吸収性をも有しており、骨欠損部への補填後に、経時的に自家骨に置換されていくという利点を有している。また、 β -TCPが多孔質である場合には、骨形成の進行は顆粒内部にも及び、より早期の自家骨置換、および欠損部の修復がなされる。

【0012】 β -TCPとしては、炭酸カルシウムとリン酸水素カルシウムを湿式粉碎し、乾燥、焼成して得る方法で合成したものが、純度および生体適合性に優れている。 β -TCPの顆粒は、これを湿式で多孔質に成形し、焼成した後、粉碎することにより作製することが出来る。

【0013】 液状物のような流動性を有する物質は、ヒアルロン酸、フィブリン、アテロコラーゲンの溶液、または生理食塩水を用いることができる。ヒアルロン酸、アテロコラーゲンは、架橋したものも用いることができ、架橋度の程度により粘性を調節することができる。

フィブリンに関しては、フィブリノーゲン溶液と混合し、これに更にトロンビン溶液を添加することで、ゲル状に固まる作用がある。

【0014】流動性を有する物質中のリン酸カルシウム顆粒の濃度は、 $1 \sim 0.3 \text{ g/ml}$ の範囲で、なるべく大きい方が骨形成の足場として優れている。

【0015】また、リン酸カルシウム顆粒と骨髓血を混合して、注入補填する方法も可能である。骨髓血には、骨形成を促進する各種の細胞増殖因子が含まれており、この点で非常に好ましい流動性を有する物質である。また、骨髓血は、患者より採取するが、腸骨からの骨髓血が最も望ましい。

【0016】骨髓血の採取、および骨髓血とリン酸カルシウム顆粒の混合については、骨セメントと血液の混合方法としては、特開平 4-244164 号公報において、シリンジ内に小粒子を収容してピストンの吸引により行う方法が開示されている。しかし、次のようなキットを用いることにより、より簡便に行うことが出来る。

【0017】キットは、骨に刺入して骨髓血を採取する中空の針と、この中空針に接続する刺入部を有し、粒径が $100 \sim 1000 \mu\text{m}$ の範囲に分布があるリン酸カルシウム顆粒を減圧状態で封入する容器との組合せにより構成される。

【0018】リン酸カルシウム顆粒と骨髓血の混合は、中空針から採取された骨髓血を前記容器の刺入部を通して前記容器内に導入することにより行われる。この場合、中空針を経皮的に腸骨骨髓に達するように刺入するとともに、この中空針の反対の先端を容器の刺入部に刺入すると、腸骨骨髓血は、中空の針を経て、減圧状態の容器内に吸引され、リン酸カルシウム顆粒と混合される。

【0019】また、本発明は、流動性骨補填材を収容し、骨欠損部に挿入されて、前記流動性骨補填材を排出する挿入口を備えた容器と、この容器内から前記挿入口を通して前記骨欠損部に導入される軟性材料からなるシャフトと、このシャフトを回転させる機構とを具備することを特徴とする流動性骨補填材注入具を提供する。

【0020】このように構成される流動性骨補填材注入具によると、皮膚切開を最小限度の範囲に維持しつつ、とどめることが骨欠損部への全域にまんべんなく骨補填材を注入することが出来る。

【0021】なお、流動性骨補填材注入具において、シャフトは螺旋構造を有するものとして行うことが出来る。

【0022】更に、本発明は、流動性骨補填材を収容し、骨欠損部に挿入されて、前記流動性骨補填材を排出する挿入口を備えた容器と、この容器内から前記挿入口を通して前記骨欠損部に前記流動性骨補填材を供給する手段とを具備し、前記挿入口の断面形状は、円形ではないことを特徴とする流動性骨補填材注入具を提供する。

【0023】このように構成される流動性骨補填材注入具によると、より確実に、骨欠損部に骨補填材を注入することが出来る。

【0024】この流動性骨補填材注入具において、挿入口の断面形状を多角形または星形とすることが出来る。また、挿入口の側部にスリットを設けることが出来る。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態としての様々な実施例について、図面を参照して説明する。

【0026】実施例 1

β -TCP 顆粒を、次のようにして製造した。即ち、まず、炭酸カルシウムとリン酸水素カルシウムを湿式粉碎して乾燥し、焼成することにより β -TCP を合成した。次いで、合成された β -TCP に発泡剤を加えてスラリにし、このスラリから多孔質成形体を調製した。次に、得られた多孔質成形体を乾燥した後、焼成して、平均気孔径 $200 \mu\text{m}$ 、気孔率 75% の多孔体とした。この多孔体を粉碎して、粒径 $500 \sim 1000 \mu\text{m}$ の多孔質の β -TCP 顆粒を得た。

【0027】このようにして得た β -TCP 顆粒 1g に対して、3.0% ヒアルロン酸ナトリウム溶液 1.5m リットルを混合した。

【0028】シリンジにこの混合物を収容し、これにピストンで圧力を加えることにより、シリンジの先端から内径 3mm のチューブを経て、この混合物をウサギあるいはビーグル犬の骨欠損部に注入補填することができた。

【0029】補填した β -TCP 多孔質顆粒は、優れた骨伝導能を示し、2~6 週で早期に骨形成が認められ、材料の吸収とともに自家骨に置換された。

【0030】実施例 2

第 1 の実施例と同様に作製した β -TCP 多孔質顆粒 1g に対し、2% のフィブリノーゲン溶液 1m リットル、2.0 単位のトロンビン溶液 1m リットルを混合した。次いで、第 1 の実施例と同様に、シリンジにこの混合物を収容し、これにピストンで圧力を加えることにより、シリンジの先端から内径 3mm のチューブを経て、この混合物を骨欠損部に注入補填することができた。

【0031】この時のトロンビン溶液の濃度は 2.0 単位でも、混合してから凝固までの時間は約 3 分と短く、1.0 に変えて試行すると約 5 分であった。従って、5 分以上の十分な注入操作の時間を確保するためには、1.0 以下の濃度にするのが望ましいことがわかった。

【0032】実施例 3

本実施例では、 β -TCP 多孔質顆粒と骨髓血を混合して複合化する方法について、図 1 を参照して説明する。

【0033】図 1 (a) に示すように、容器 1 内には、 β -TCP 多孔質顆粒 2 が減圧状態で封入されている。

また、容器 1 には、針を刺入する刺入部 3 が設けられて

いる。

【0034】図1(b)において、腸骨に刺入するための刺入針4に、骨補填材顆粒封入容器1の刺入部3への刺入をスムーズにするためのガイド5が設けられている。

【0035】患者腸骨6に刺入針4を経皮的に刺入し、ガイド5に沿って骨補填材顆粒封入容器1を押し込み、針4を容器1の刺入部3に刺す。その結果、容器1の内部は減圧状態であるので、直ちに腸骨骨髓血が容器1内に吸収され、 β -TCP多孔質顆粒2と骨髓血の混合がなされる。

【0036】以上のように、実施例1~3によれば、経注射針的、経チューブ的な注入補填が可能で、骨形成の足場として骨伝導性に優れた骨補填材を提供することができる。

【0037】実施例4

図2および図3を参照して、本実施例に係る流動性骨補填材注入具について説明する。

【0038】図2は、本実施例に係る流動性骨補填材注入具の全体を示し、流動性骨補填材注入具10は、挿入口11を有し、その中に流動性骨補填材12を充填しておくシリンジ13と、挿入口11を通して進退自在の軟性のシャフト14と、図示はしないがシャフト14の手元側に位置し、シャフト14を回転させる駆動手段とから構成される。

【0039】図3は、シャフト14の2つの例の一部を拡大して示し、シャフト14は軟性でかつ螺旋構造を有する。即ち、図3(a)は、密に巻回した螺旋構造14aを、図3(b)は、疎に巻回した螺旋構造14bをそれぞれ示す。

【0040】次に、図2に示す流動性骨補填材注入具の作用について説明する。図2に示すように、良性腫瘍のため長管骨の骨幹部15に骨欠損部16が形成され、この骨欠損部16に流動性骨補填材12を補填する場合を例とすると、まず骨幹部15の端部にシリンジ13の挿入口11が挿入出来る程度の孔17を設ける。

【0041】次いで、シリンジ13の挿入口11を孔17に挿入し、シリンジ13内の流動性骨補填材12を、挿入口11から骨欠損部16に流入させる。

【0042】そして、シャフト14をシリンジ13内から挿入口11を通して曲げながら骨幹部15の内部に入れ、シャフト14を回転駆動させると、その螺旋構造がスクリューの作用を果たし、シリンジ13内の流動性骨補填材12を効果的に骨幹部内部に導入することが出来る。

【0043】以上のように、本実施例に係る流動性骨補填材注入具によると、皮膚切開を最小限度の範囲にとどめることが出来るように、長管骨に対してほぼ垂直にシリンジ13の挿入口11を骨幹部15の孔17に挿入しても、シャフト14のスクリューの機能により、補填す

べき骨欠損部16の全域にまんべんなく流動性骨補填材12を注入することが可能である。

【0044】また、シャフト14の旋回は、シリンジ13内の流動性骨補填材12を攪拌させるという効果もある。

【0045】実施例5

図4、図5および図6を参照して、本実施例に係る、流動性骨補填材注入具について説明する。

【0046】図4は、本実施例に係る流動性骨補填材注入具の全体を示し、流動性骨補填材注入具20は、挿入口21を有し、流動性骨補填材22を充填しておくシリンジ24と、ピストン25とから構成される。

【0047】図5は、様々な形状の挿入口21の断面を拡大して示し、(a)六角形状挿入口21a、(b)三角形形状挿入口21b、(c)星型形状挿入口21cが考えられる。

【0048】図6は、挿入口21の側部にスリット26が形成された例を示す。なお、挿入口21の先端には、突起27が設けられている。

【0049】次に、図4、図5、図6に示す流動性骨補填材注入具の作用について説明する。図4に示すように、長管骨の骨幹部28に良性腫瘍で骨欠損部29が生じ、この骨欠損部29に生体材料を補填する場合を例とすると、まず骨幹部28にシリンジ24の挿入口21が挿入出来る程度の孔30を設ける。

【0050】次いで、シリンジ24の挿入口21を孔30に挿入し、ピストン25を押すことにより、シリンジ24内の流動性骨補填材22を骨欠損部29に流入させることが出来る。

【0051】骨幹部28の孔30を完全に密閉しないように、シリンジ24の挿入口21の断面の形状が決定されるか、若しくはスリット26が形成され、またはその両方が行われる。挿入口21の断面の形状を図5に示すように凹凸のある形状にすることにより、また挿入口21の側部にスリット26を設けることにより、流動性骨補填材22を充填させるときに骨欠損部29内の空気を挿入口21の周囲から、およびスリット26から逃がすことが出来、その結果、シリンジ24内の流動性骨補填材22をスムーズに骨欠損部29に流入させることが出来る。

【0052】なお、挿入口21の側部にスリット26を設けたときに挿入口21の先端に形成された突起27は、次のような役割を有する。即ち、挿入口21を挿入する際に、骨幹部28の孔30の径が挿入口21の径より小さい場合に、挿入口21を押し込むことによりスリット26を逃げとして挿入口21が縮まり、挿入口21が挿入可能となるが、完全に挿入された時に、挿入口21が広がって皮質骨に引っかかり、容易に抜けないようになる。

【0053】このように、本実施例に係る流動性骨補填

材注入具20によると、骨幹部28の骨欠損部29に流動性骨補填材22を効率よく注入することが出来る。特に、挿入口21の断面を凹凸のある形状にしたり、または挿入口21の側部にスリット26を設けることにより、流動性骨補填材22の注入をよりスムーズに行うことが出来る。更に、スリット26を設けるとともに、挿入口21の先端に突起27を設けた場合には、シリンジ24の抜け止めの効果も期待できる。

【0054】実施例6

図7を参照して、本実施例に係る、流動性骨補填材注入具について説明する。

【0055】図7は、本実施例に係る流動性骨補填材注入具の全体を示し、流動性骨補填材注入具40は、断面積 a および長さ l_1 を有し、流動性骨補填材41を充填しておく取替え可能なシリンジ42と、断面積 a と長さ l_1 （但し $l_1 > l_2$ ）を有し、取替え可能なピストン43を支持し、足の長さが調節可能なスタンド44と、シリンジ42の挿入口45に接続された断面積 b および長さ l_2 を有する取替え可能な注入用軟性チューブ46とから構成される。

【0056】なお、ピストン43とスタンド44は、例えばねじ接続により長さ l_1 を調節できる機構となっている。

【0057】次に、以上のように構成される図7に示す流動性骨補填材注入具40の作用について説明する。図7に示すように、長管骨の骨幹部48に良性腫瘍で骨欠損部49が生じ、この骨欠損部49に生体材料を補填する場合を例とすると、まず骨幹部48に注入用軟性チューブ46が挿入出来る程度の孔50を設ける。

【0058】次いで、シリンジ42内の流動性骨補填材41を、注入する孔50から見て骨欠損部49の最深側から流入させる。流動性骨補填材41の流入は、スタンド44を固定し、ピストン43を位置決めした状態で、シリンジ42をピストン側に引き寄せる（上昇させる）ことにより行われる。その結果、シリンジ42に接続された注入用軟性チューブ46も骨欠損部49内から引き出されることになる。

【0059】このように、本実施例に係る流動性骨補填材注入具40によると、流動性骨補填材41を骨欠損部49内の最も流れ込みにくい側から確実に注入することが可能であるとともに、注入しつつ注入先端は流動性骨補填材41に埋もれてしまうことなく抜去することが可能である。

【0060】また、骨欠損部49の形状を算出、計測、および予測することが出来る場合には、ピストン43の体積 $l_1 \times a$ を骨欠損部49の体積に調節し、次に軟性チューブ46の長さ l_2 を骨欠損部49の最深部までの距離とし、更に $l_1 \times a = l_2 \times b$ となるべく軟性チューブ46の断面積 b を決定することにより、適量の流動性骨補填材の補填を効率よく実現することが出来る。

【0061】なお、変形例として、シリンジとピストンを横置きにしてピストンを固定できるようにすることにより、スタンドを不要にすることが可能である。

【0062】本発明は、以下のような様々な態様がある。

【0063】1. 粒径が $100 \sim 1000 \mu m$ の範囲に分布があるリン酸カルシウム顆粒と、流動性を有する物質とを含むことを特徴とする骨補填材。

【0064】2. 1において、リン酸カルシウム顆粒が多孔質 β -リン酸三カルシウムであること。

【0065】3. 1において、流動性を有する物質は、ヒアルロン酸、フィブリン、アテロコラーゲンの溶液、または生理食塩水であること。

【0066】4. 粒径が $100 \sim 1000 \mu m$ の範囲に分布があるリン酸カルシウム顆粒に骨髓血を混合して、骨補填材を調製するために用いられるキットにおいて、骨に刺入して骨髓血を採取する中空針と、この中空針に接続する刺入部を有し、粒径が $100 \sim 1000 \mu m$ の範囲に分布があるリン酸カルシウム顆粒を減圧状態で封入する容器との組合せからなり、前記リン酸カルシウム顆粒と骨髓血の混合は、前記中空針から採取された骨髓血を前記容器の刺入部を通して前記減圧状態の容器内に吸引することにより行われることを特徴とする骨補填材調製用キット。

【0067】5. 1において、リン酸カルシウム顆粒が多孔質 β -リン酸三カルシウムであること。

【0068】6. 流動性骨補填材を収容し、骨欠損部に挿入されて、前記流動性骨補填材を排出する挿入口を備えた容器と、この容器内から前記挿入口を通して前記骨欠損部内に導入される軟性材料からなるシャフトと、このシャフトを回転させる機構とを具備することを特徴とする流動性骨補填材注入具。

【0069】7. 6において、シャフトは螺旋構造を有すること。

【0070】8. 流動性骨補填材を収容し、骨欠損部に挿入されて、前記流動性骨補填材を排出する挿入口を備えた容器と、この容器内から前記挿入口を通して前記骨欠損部内に前記流動性骨補填材を供給する手段とを具備し、前記挿入口の断面形状は、円形ではないことを特徴とする流動性骨補填材注入具。

【0071】9. 8において、挿入口の断面形状は多角形であること。

【0072】10. 8において、挿入口の断面形状は星形であること。

【0073】11. 8において、挿入口の側部にスリットが設けられていること。

【0074】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によると、所定の粒度分布のリン酸カルシウム顆粒を流体と組合せることにより、骨欠損部に経注射針的、経チュ

一時的に補填され得るとともに、より骨伝導能に優れた骨補填材を得ることが出来る。

【0075】また、本発明によると、軟性材料からなるシャフトを用いているため、皮膚切開を最小限度の範囲に維持しつつ、骨欠損部への全域にまんべんなく骨補填材を注入することを可能とする流動性骨補填材注入具を得ることが出来る。

【0076】更に、本発明によると、断面が円形ではない挿入口を設けているため、より確実に、骨欠損部に骨補填材を注入することを可能とする流動性骨補填材注入具を得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例3に係るキットを用いた β -TCP多孔質顆粒と骨髓血を混合して複合化する方法を説明する図。

【図2】実施例4に係る流動性骨補填材注入具を用いた流動性骨補填材の骨欠損部への注入を示す断面図。

【図3】図2の流動性骨補填材注入具に用いられる螺旋構造のシャフトを示す図。

【図4】実施例5に係る流動性骨補填材注入具を用いた* 20

* 流動性骨補填材の骨欠損部への注入を示す断面図。

【図5】図4に示す流動性骨補填材注入具の挿入口の断面形状を示す図。

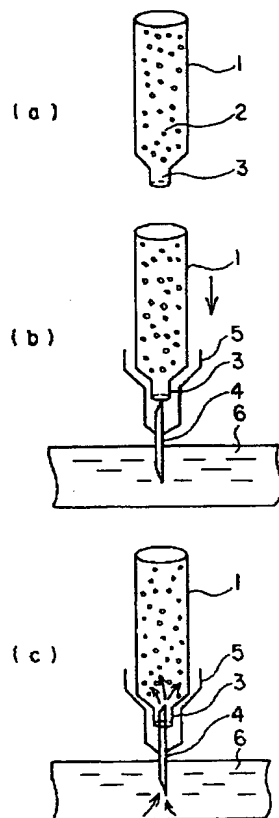
【図6】図4に示す流動性骨補填材注入具の挿入口の変形例を示す図。

【図7】実施例6に係る流動性骨補填材注入具を用いた流動性骨補填材の骨欠損部への注入を示す断面図。

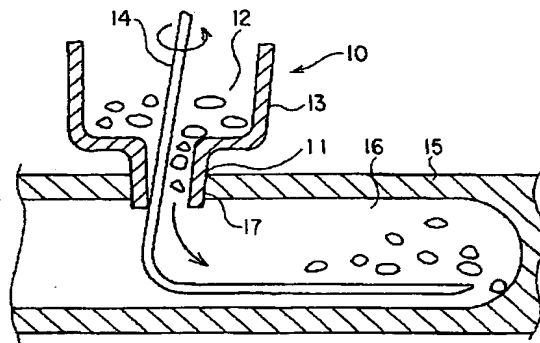
【符号の説明】

- 1, 13, 24, 42…容器
- 2, 12, 22, 41…流動性骨補填材
- 3…刺入部
- 4…中空針
- 5…ガイド
- 6…腸骨
- 10, 20, 40…流動性骨補填材注入具
- 15, 28, 48…骨幹部
- 16, 29, 49…骨欠損部
- 21, 21a, 21b, 21c…挿入口
- 25, 43…ピストン

【図1】



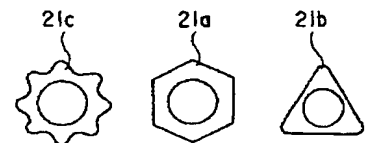
【図2】



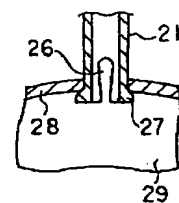
【図3】



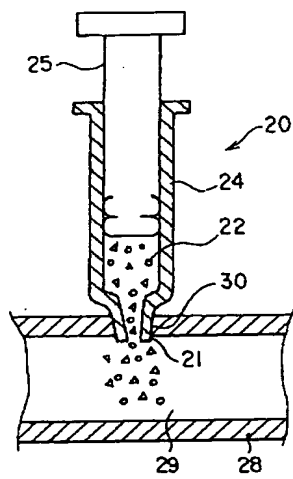
【図5】



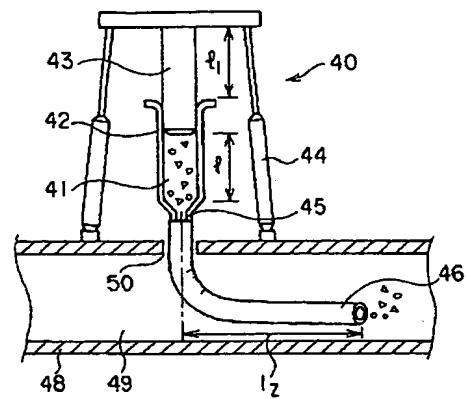
【図6】



【図4】



【図7】



フロントページの続き

(72) 発明者 増渕 良司
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 岡部 洋
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 河津 秀行
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 袴塚 康治
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

Fターム(参考) 4C076 AA16 AA22 AA31 AA32 BB11
BB32 CC09 DD26A EE37G
FF17 GG47
4C081 AB04 AC06 BA12 BC02 CD082
CD112 CD132 CD23 CD34
CF011 CF021 DA03 DA11
DA13 DA15 DB02 DB03 DB05
DC12 EA02 EA04